



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102773565 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201210274061. 8

CN 201537755 U, 2010. 08. 04,

(22) 申请日 2012. 08. 02

CN 202344052 U, 2012. 07. 25,

(73) 专利权人 北京广宇大成数控机床有限公司

EP 0665077 B1, 2000. 03. 22,

地址 100074 北京市丰台区大灰厂东路乙
10 号

CH 656826 A5, 1986. 07. 31,

审查员 郭振宇

(72) 发明人 王作钧 李颖仲 郭明

(74) 专利代理机构 北京正理专利代理有限公司

11257

代理人 张文袆

(51) Int. Cl.

B23F 5/02(2006. 01)

B23F 9/02(2006. 01)

B23F 23/00(2006. 01)

B24B 53/075(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202052992 U, 2011. 11. 30,

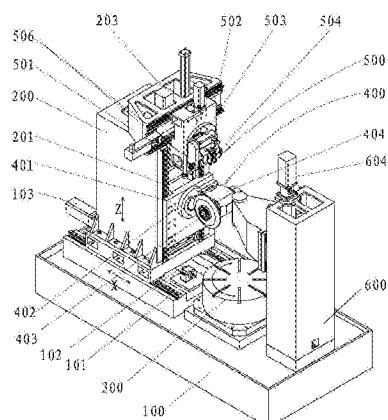
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

数控成形砂轮磨齿机

(57) 摘要

本发明公开了一种数控成形砂轮磨齿机，包括机座、主立柱、工件回转部、磨削装置和修整装置；所述修整装置包括修整底座、修整滑座、修整转盘和修整轮；所述修整底座固定装配在主立柱顶部，修整底座上设有Y向修整导轨，所述修整滑座滑配合装配在Y向修整导轨上；所述修整轮固设在修整转盘上，所述修整轮可沿其中心轴线旋转；所述修整转盘可转动地固装在所述修整滑座上。本磨齿机修整装置独立的安装在主立柱顶部，减轻了磨削转盘承载，也减小了尺寸，减小了磨削转盘的驱动(电机)功率和Z轴的驱动(电机)功率；
B 修整过程耗费时间少，生产效率高，并减少了由于磨削转盘往复旋转而带来的误差。



1. 数控成形砂轮磨齿机，该磨齿机包括机座(100)、主立柱(200)、工件回转部(300)、磨削装置(400)和修整装置(500)；所述工件回转部(300)固定在机座(100)上；

所述机座(100)上设有X向滚动导轨(101)，所述主立柱(200)滑配合装配在X向滚动导轨上(101)；

所述主立柱(200)上设有Z向滚动导轨(201)，所述磨削装置(400)通过磨削固定滑块(401)滑配合装配于Z向滚动导轨(201)上；

所述的磨削装置(400)包括磨削转盘(402)、磨削砂轮(403)和磨削砂轮固定部(404)；所述磨削转盘(402)可转动地固装在所述磨削固定滑块(401)上，所述的磨削砂轮固定部(404)固定在磨削转盘(402)上，所述磨削砂轮(403)的砂轮中心轴可转动地连接在所述磨削砂轮固定部(404)上；所述的磨削砂轮(403)可沿其砂轮中心轴旋转；

其特征在于：所述修整装置(500)包括修整底座(501)、修整滑座(502)、修整转盘(503)和修整轮(504)；所述修整底座(501)固定装配在主立柱(200)顶部，修整底座(501)上设有Y向修整导轨(506)，所述修整滑座(502)滑配合装配在Y向修整导轨(506)上；所述修整轮(504)固设在修整转盘(503)上，所述修整轮(504)可沿其中心轴线旋转；所述修整转盘(503)可转动地固装在所述修整滑座(502)上；

所述修整转盘(503)的转动轴线方向与磨削转盘(402)的中心轴平行，且所述修整转盘(503)与磨削转盘(402)同步旋转。

2. 根据权利要求1所述的数控成形砂轮磨齿机，其特征在于：

所述修整装置(500)中设有一个数控行回转轴(505)，所述修整转盘(503)可绕该数控行回转轴(505)的轴线方向旋转，所述数控行回转轴(505)的轴线与磨削转盘(402)的中心轴平行，该数控行回转轴(505)与磨削转盘(402)中心轴同步旋转。

3. 根据权利要求2所述的数控成形砂轮磨齿机，其特征在于：

所述修整滑座(502)上设有用于驱动数控行回转轴(505)旋转的数控行回转轴驱动装置(700)；所述数控行回转轴(505)的一端固定在修整转盘(503)上，另一端与所述数控行回转轴驱动装置(700)相联接。

4. 根据权利要求3所述的数控成形砂轮磨齿机，其特征在于：

所述修整滑座(502)上设有数控行回转轴通孔；所述数控行回转轴(505)一端固定在修整转盘(503)上，另一端穿过修整滑座(502)上的数控行回转轴通孔与所述数控行回转轴驱动装置(700)相联接。

5. 根据权利要求4所述的数控成形砂轮磨齿机，其特征在于：

所述数控行回转轴驱动装置(700)为伺服电机；所述伺服电机固设在修整滑座(502)上，该伺服电机的驱动输出端直接与所述数控行回转轴(505)联接。

6. 根据权利要求4所述的数控成形砂轮磨齿机，其特征在于：

所述数控行回转轴驱动装置(700)包括伺服电机(701)、滚珠丝杠(702)、滚珠螺母(703)、滑块(704)、滚动块(705)、精密直线导轨(706)和连杆(707)；所述伺服电机(701)固装在所述修整滑座(502)上，该伺服电机(701)输出端固定滚珠丝杠(702)，该滚珠丝杠(702)外装配有滚珠螺母(703)，该滚珠螺母(703)外固定套设滑块(704)；所述滚动块(705)滑配合装配在精密直线导轨(706)上，所述滑块(704)与滚动块(706)固定连接；所述数控行回转轴(505)侧壁设有曲柄(507)；所述连杆(701)的一端可旋转地固定在滑块上，另一端可旋转

地固定在曲柄(507)上。

7. 根据权利要求6所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述的连杆(707)为两根,所述两根连杆(707)一端对称的可旋转地固定在滑动快(704)两侧,所述两根连杆(707)的另一端对称可旋转地固定在曲柄(507)上。

8. 根据权利要求7所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述修整滑座(502)为空心框架结构,所述数控行转轴驱动装置(700)设置在修整滑座(502)的空心框架内,所述精密直线导轨(706)直接固定在修整滑座(502)的空心框架的内壁上。

9. 根据权利要求1-8中任意所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述修整装置(500)上设有用于修整装置(500)在Y向修整导轨(506)上滑动的丝杠(508)和为该丝杠提供动力的伺服电机(509)。

10. 根据权利要求1-8中任意所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述机座(100)上设有用于驱动主立柱(200)在X向滚动导轨(101)上移动的丝杠(102)和为该丝杠提供动力的伺服电机(103)。

11. 根据权利要求1-8中任意所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述主立柱(200)上设有用于驱动磨削装置(400)在Z向滚动导轨(201)上滑动的主立柱丝杠(202)和为该主立柱丝杠(202)提供动力的伺服电机(203)。

12. 根据权利要求1-8中任意所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述机座(100)上还设有副立柱(600),该副立柱(600)上设有竖直方向的副立柱滚动导轨(601),该滚动导轨(601)上滑动装配有用于齿轮加工时进行定位的锥形顶尖(602),该锥形顶尖(602)的中心轴线与工件回转部(300)的中心轴线一致。

13. 根据权利要求12所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述副立柱(600)上设有用于驱动锥形顶尖(602)在副立柱滚动导轨(601)上移动的副立柱丝杠(603)和为该副立柱丝杠(603)提供动力的伺服电机(604)。

14. 根据权利要求1-8中任意所述的数控成形砂轮磨齿机,其特征在于:

所述的滑配合装配是滚动滑配合。

数控成形砂轮磨齿机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磨齿机,尤其是涉及一种数控成形砂轮磨齿机。

背景技术

[0002] 磨齿机属于齿轮精加工机床。数控技术的进步促进了成形砂轮磨齿技术的发展和普遍应用。在国外出现了一些知名厂家和名牌产品,如德国的克林贝格(KLINGELNBERG)和霍夫勒(HÖFLER)等。秦川机床厂是国内生产数控成形砂轮磨齿机的著名厂家。

[0003] 数控成形砂轮磨齿机是一种适用于高精度齿轮批量磨削加工的精密数控机床。其加工原理为成形法磨削,即将砂轮轴截面截形修整为与齿轮齿槽相对应的截面,将砂轮修整为齿轮渐开线齿形的反渐开线齿形,然后对齿轮进行成形磨削加工。齿轮的成形磨削与传统磨削方式相比较,具有:磨削效率高,齿形精度高、可磨削齿数不限(无根切现象)、机床操作简单、运行可靠等优点,特别适用于对齿形有修形(形状)要求、齿向有鼓形要求及齿根、齿顶过渡部分有特殊要求的高精度、硬齿面直齿、斜齿、人字齿及螺旋齿的圆柱齿轮磨削加工。

[0004] 数控成形砂轮磨齿机关键的核心技术是对砂轮的反渐开线齿形的修整技术。随着相关行业对齿轮的性能、精度和成本等要求的不断提高,砂轮的反渐开线齿形修整技术也在不断的改进和提升,至今已在发展成两大类型:

[0005] 第一种类型的数控成形砂轮磨齿机是将砂轮的修整装置与砂轮及其主轴都装在机床的磨削转盘上。在磨削螺旋角为 β 的斜齿轮时,磨削转盘上的砂轮被旋转了 β 角。但是由于在磨削转盘偏摆 β 角过程中,砂轮与修整装置的相对位置并没有改变,所以其修整装置同磨削转盘没有偏摆 β 角时一样能修整出砂轮的反渐开线齿形。

[0006] 这种类型机床的优点是:磨削转盘在完成调整(即转过 β 角)之后,在磨削同一种类的一批齿轮的全过程(包括修整过程)中磨削转盘不再转动,有利于精度保持。

[0007] 这种类型机床的缺点是:修整装置本身包括有金刚滚轮及其支承与驱动系统。金刚滚轮是由两个数控轴伺服控制的,也就是说它还有两个伺服电机、两套滚珠丝杠、两套直线导轨和两套光栅尺。为保证其越来越高的性能要求,必须保证修整装置的精度和刚度。这就使修整装置变得很大、很重,甚至会比砂轮和砂轮主轴还要大很多和重很多。由此将使承载修整装置和砂轮主轴的磨削转盘也增大了尺寸,更增大了驱动其磨削转盘旋转的电机功率。进而使安装磨削转盘的箱体增大了体积、增加了重量,带动箱体作往复运动的Z轴电机也必须增加功率。这种修整类型既占用了大空间(大重量),又增加了能耗。

[0008] 该第一种类型磨齿机的代表厂家是德国的克林贝格,我国秦川机床厂的产品也属于这种类型。

[0009] 第二种类型的数控成形砂轮磨齿机是将修整装置与砂轮(及其主轴)分离,独立的安装在立柱顶部的横向导轨(实现Y轴控制)上。依靠Y轴和砂轮已有的Z轴,差补来修整出要求的反渐开线齿形。参见附图1所示,中国专利号为201120075022.6的实用新型专利公开了“一种数控成形砂轮磨齿机”。该磨齿机包括机座,所述机座上沿X方向相对移动设置有用于

安装磨削砂轮的主立柱，所述基座上设有用于安装工件的工作回转部，所述主立柱上沿Z方向上设置有主立柱滑动导轨，所述主立柱滑动导轨上滑动装配有磨头部以及用于带动磨头部沿X方向偏转的砂轮回转部，所述的磨头部包括磨削砂轮；所述的数控成形砂轮磨齿机还包括用于对磨削砂轮修整的砂轮成形修整装置，所述的砂轮成形修整装置包括修整装置底座和修整轮，修整轮的轴线沿Y方向延伸，所述的修整装置底座上设置有沿Y向导向的修整装置滑轨，所述修整轮滑动装配于修整装置滑轨上，所述的修整装置底座独立装配于磨头部上方的主立柱上。

[0010] 在这种类型的机床上，修整装置和砂轮可以共用已有的Z轴，使修整装置省去了一个数控轴，从而减小了体积和重量。此外在立柱的顶部有足够的空间供修整装置增强精度和刚度之用。由于磨削转盘上没有了修整装置，减轻了承载，也减小了尺寸，从而减小了磨削转盘的驱动(电机)功率和Z轴的驱动(电机)功率。

[0011] 这种类型修整装置的缺点包括：

[0012] 实现 $\beta=0^\circ$ (也就是实现砂轮和修整装置修整角度一致)，然后再对进行砂轮修整；而在完成修整之后再将磨削转盘回复到原来的 β 角，再继续使用砂轮进行磨削。每一次修整都需要完成下述动作：松开磨削转盘-转动磨削转盘-锁紧磨削转盘-完成修整过程运动-松开磨削转盘-磨削转盘回位-锁紧磨削转盘-继续进行磨削。也就是说每一次修整都要增加6个动作：即两次锁紧、两次松开和两次转动。砂轮修整次数是相当频繁的，有些情况下在粗磨时每磨两三个齿就要修整一次砂轮。这必然要耗费大量时间从而增加生产成本。

[0013] 动都是有误差的，磨削转盘旋转也不例外。在现今的技术条件下，即便是采用最精密的转盘轴，装配有最精密的编码器，磨削转盘的回转误差也会达到 $\pm 2''$ 。磨削转盘在转到 β 角时，有这样的误差，在转回到 0° 时，也有这样的误差。一般情况下后者对齿形影响较大而前者对齿形影响较小。在某些特殊情况下还会要求增加精磨余量。该第二种类型磨齿机的代表厂家是德国的霍夫勒公司。

发明内容

[0014] 本发明要解决的技术问题是提供一种数控成形砂轮磨齿机；该磨齿机修整装置脱离磨削转盘，独立的安装在立柱顶部，消除了第一种类型磨齿机的缺点；即由于磨削转盘上没有了修整装置，减轻了承载，也减小了尺寸，从而减小了磨削转盘的驱动(电机)功率和Z轴的驱动(电机)功率；本发明的磨削转盘与第一种类型磨齿机一样，只有在被磨削的齿轮改变螺旋角时才需要调整磨削转盘，在磨削螺旋角相同的一批齿轮时磨削转盘是固定不动的，这就消除了第二种类型磨齿机的缺点，而保留了第一种类型磨齿机的优点；即修整过程耗费时间少从而增加生产效率，同时减少了磨削转盘旋转可能带来的误差。

[0015] 为解决上述技术问题，本发明采用如下的技术方案：

[0016] 一种数控成形砂轮磨齿机，该磨齿机包括机座、主立柱、工件回转部、磨削装置和修整装置；

[0017] 所述机座上设有X向滚动导轨，所述主立柱滑配合装配在X向滚动导轨上，所述主立柱可沿X方向相对移动；

[0018] 所述主立柱上设有Z向滚动导轨，所述磨削装置通过磨削固定滑块滑配合装配于Z向滚动导轨上，所述磨削装置可沿Z方向相对移动；

[0019] 所述的磨削装置包括磨削转盘、磨削砂轮和磨削砂轮固定部；所述磨削转盘可转动地固装在所述磨削固定滑块上，所述的磨削砂轮固定部固定在磨削转盘上，所述磨削砂轮的砂轮中心轴可转动地连接在所述磨削砂轮固定部上；所述的磨削砂轮可沿其砂轮中心轴旋转；

[0020] 所述修整装置包括修整底座、修整滑座、修整转盘和修整轮；所述修整底座固定装配在主立柱顶部，修整底座上设有Y向修整导轨，所述修整滑座滑配合装配在Y向修整导轨上；所述修整轮固设在修整转盘上，所述修整轮可沿其中心轴线旋转，用于修整磨削砂轮；所述修整转盘可转动地固装在所述修整滑座上；所述修整滑座可带动修整转盘并带着修整轮在Y向移动。

[0021] 进一步的，所述修整转盘的转动轴线方向与磨削转盘的中心轴平行，且所述修整转盘与磨削转盘同步旋转，即修整转盘与磨削转盘同步旋转的转角大小相等、方向相同。

[0022] 进一步的，所述修整装置中设有一个数控回转轴，所述修整转盘可绕该数控回转轴的轴线方向旋转，所述数控回转轴的轴线与磨削转盘的中心轴平行，该数控回转轴与磨削转盘中心轴同步旋转，即两轴的转角大小相等、方向相同。

[0023] 进一步的，所述修整滑座上设有用于驱动数控回转轴旋转的数控回转轴驱动装置；所述数控回转轴的一端固定在修整转盘上，另一端与所述数控回转轴驱动装置相联接。

[0024] 进一步的，所述修整滑座上设有数控回转轴通孔；所述数控回转轴一端固定在修整转盘上，另一端穿过修整滑座上的数控回转轴通孔与所述数控回转轴驱动装置相联接。

[0025] 进一步的，所述数控回转轴驱动装置为伺服电机；所述伺服电机固设在修整滑座上，该伺服电机的驱动输出端直接与所述数控回转轴联接，即伺服电机直接带动数控回转轴旋转。

[0026] 进一步的，所述数控回转轴驱动装置包括伺服电机、滚珠丝杠、滚珠螺母、滑块、滚动块、精密直线导轨和连杆；所述伺服电机固装在所述修整滑座上，该伺服电机输出端固定滚珠丝杠，该滚珠丝杠外装配有滚珠螺母，该滚珠螺母外固定套设滑块；所述滚动块滑配合装配在精密直线导轨上，所述滑块与滚动块固定连接；所述数控回转轴侧壁设有曲柄；所述连杆的一端可旋转地固定在滑动块上，另一端可旋转地固定在曲柄上。

[0027] 进一步的，所述的连杆为两根，所述两根连杆一端对称的可旋转地固定在滑动快两侧，所述两根连杆的另一端对称可旋转地固定在曲柄上。

[0028] 本专利采用双连杆设计的优点在于：消除了滚珠螺母和连杆间的倾斜力矩；曲柄能同时承受两个连杆的作用力，消除了连杆和曲柄间的倾斜力矩。该机构(即数控回转轴驱动装置)在运动过程中有害的力和力矩被消除了。

[0029] 进一步的，所述修整滑座为空心框架结构，所述数控回转轴驱动装置设置在修整滑座的空心框架内，所述精密直线导轨直接固定在修整滑座的空心框架的内壁上。

[0030] 进一步的，所述修整装置上设有用于修整装置在Y向修整导轨上滑动的丝杠和为该丝杠提供动力的伺服电机。

[0031] 进一步的，所述机座上设有用于驱动主立柱在X向滚动导轨上移动的丝杠和为该丝杠提供动力的伺服电机。

[0032] 进一步的，所述主立柱上设有用于驱动磨削装置在Z向滚动导轨上滑动的主立柱丝杠和为该主立柱丝杠提供动力的伺服电机。

[0033] 进一步的，所述机座上还设有副立柱，该副立柱上设有竖直方向的副立柱滚动导轨，该滚动导轨上滑动装配有用于齿轮加工时进行定位的锥形顶尖，该锥形顶尖的中心轴线与工件回转部的中心轴线一致。

[0034] 进一步的，所述副立柱上设有用于驱动锥形顶尖在副立柱滚动导轨上移动的副立柱丝杠和为该副立柱丝杠提供动力的伺服电机。

[0035] 进一步的，所述的滑配合装配是滚动滑配合。

[0036] 本发明的数控成形砂轮齿轮机和现有两种类型磨齿机的特征和性能对比表如下：

[0037]

	修整装置与砂轮主轴	磨削转盘的驱动功率	Z轴驱动功率	磨削转盘在修整过程前后	修整用时	修整精度
第一种类型磨齿机	全都装在磨削转盘上，同时转动；	大	大	不转	短	不受影响
第二种类型磨齿机	二者分离；修整装置装在立柱上方，不转动；	小	小	正反转动	长	可能受影响
本发明的磨齿机	二者分离；修整装置装在立柱上方，分别转动；	小	小	不转	短	不受影响

[0038] 本发明具有如下有益效果：

[0039] 本数控成形砂轮磨齿机修整装置脱离磨削转盘，独立的安装在立柱顶部，减轻了磨削转盘承载，也减小了尺寸，从而减小了磨削转盘的驱动(电机)功率和Z轴的驱动(电机)功率；本发明在磨削斜齿轮时，磨削转盘只有在被磨齿轮改变螺旋角时才调整磨削转盘，在磨削螺旋角相同的一批齿轮时磨削转盘是固定不动的，即修整过程耗费时间少，增加生产效率，同时减少了磨削转盘旋转可能带来的误差。

附图说明

[0040] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明

[0041] 图1为本发明数控成形砂轮磨齿机的立体示意图；

[0042] 图2为本发明数控成形砂轮磨齿机的正视示意图；

[0043] 图3为本发明磨削装置和修整装置在修整状态时立体结构示意图；

[0044] 图4为本发明磨削装置和修整装置在非修整状态时正视结构示意图；

[0045] 图5为本发明磨削装置和修整装置在修整状态时正视结构示意图；

[0046] 图6为本发明的修整装置放大结构示意图；

[0047] 图7为修整装置的数控回转轴驱动装置具体结构示意图；

[0048] 图8为图7的运行状态过程示意图。

具体实施方式

[0049] 为了进一步阐明本发明，现进一步详细说明本发明的实施例。

[0050] 参见图1、2所示，一种数控成形砂轮磨齿机，它包括机座100、主立柱200、工件回转部300、磨削装置400和修整装置500；

[0051] 参见图1、2、4所示，所述机座100包括设有X向滚动导轨101，本发明的X向定义如附图1所示，为机座100的长轴中心方向；所述主立柱200滑配合装配在X向滚动导轨101上，可沿X方向相对移动；所述工件回转部300固定在机座100上；所述机座100上设有用于驱动主立柱200在X向滚动导轨101上相对移动的丝杠102和为该丝杠102提供动力的伺服电机103。

[0052] 参见图1、2所示,在本实施例中,所述机座100上设有副立柱600,该副立柱600和主立柱200分设在机座的两端;所述副立柱600上设有竖直方向的副立柱滚动导轨601,该副立柱滚动导轨601上滑动装配有用于齿轮加工时进行定位的锥形顶尖602,该锥形顶尖602的中心轴线与工件回转部300的中心轴线一致,所述锥形顶尖602可以将齿轮工件稳定的固定在工件回转部300上;所述副立柱600上设有用于驱动锥形顶尖602在副立柱滚动导轨601上移动的副立柱丝杠603和为该副立柱丝杠603提供动力的伺服电机604。

[0053] 参见图1、2、3、4、5所示,所述主立柱200上设有Z向滚动导轨201,所述磨削装置400通过磨削固定滑块401滑配合装配于Z向滚动导轨201上,磨削固定滑块401可沿Z方向相对移动;所述的磨削装置400包括磨削转盘402、磨削砂轮403和磨削砂轮固定部404;所述磨削转盘402可转动地固装在所述磨削固定滑块401上,所述的磨削砂轮固定部404固定在磨削转盘402上,所述磨削砂轮403的砂轮中心轴可转动地连接在所述磨削砂轮固定部404上;所述的磨削砂轮403可沿其砂轮中心轴旋转,其旋转的动力为现有技术中的数控力矩电机(图中未示出);该磨削砂轮403可沿砂轮中心轴向旋转以用于磨削齿轮工件,所述磨削砂轮403的旋转由伺服电机405提供动力来源;所述主立柱200上设有用于驱动磨削装置400在Z向滚动导轨201上滑动的主立柱丝杠202和为该主立柱丝杠202提供动力的伺服电机203。

[0054] 参见图1、2、3、4、5、6所示,所述修整装置500包括修整底座501、修整滑座502、修整转盘503和修整轮504;所述修整轮504固定在修整转盘503上,所述修整转盘503可旋转地固定安装在修整滑座502上,所述修整底座501表面设有Y向修整导轨506,所述修整滑座502滑配合装配在Y向修整导轨506上,因此修整滑座502可带着修整转盘503和修整轮504在Y向移动;所述修整轮504的可沿其中心轴线旋转,用于修整砂轮;所述修整底座501固定在主立柱200顶部;也就是说,修整装置500脱离磨削转盘402,独立的安装在主立柱200顶部。

[0055] 参见图2、6所示,所述修整装置500中还设有一个数控回转轴505,它与磨削转盘402的中心轴平行,并与磨削转盘402中心轴通过外部数控系统同步旋转:即两轴的转角大小相等、方向相同;要实现修整装置500绕数控回转轴505且与磨削转盘402中心轴同步旋转是通过现有技术可以实现的,为了保证更好的精确性,可以采用下述进一步改进的实施例。

[0056] 进一步改进的实施例,参见图1、2、6、7、8所示,所述修整转盘503可旋转地固定在修整滑座502上,该修整滑座502上设有数控回转轴通孔(图中未表示出);所述数控回转轴505一端固定在修整转盘503上,另一端穿过修整滑座502上的数控回转轴通孔,使得修整转盘503可绕数控回转轴505旋转;所述修整装置500还包括数控回转轴驱动装置700,该数控回转轴驱动装置700包括伺服电机701、滚珠丝杠702、滚珠螺母703、滑块704、滚动块705、精密直线导轨706和连杆707;所述伺服电机701固装在所述修整滑座502上,所述伺服电机701输出端固定滚珠丝杠702,该滚珠丝杠702外装配有滚珠螺母703,从而伺服电机701的旋转输出通过滚珠丝杠702的旋转变化为滚珠螺母703的沿滚珠丝杠702的直线移动输出,所述滚珠螺母703外固定套设滑块704,伺服电机701驱动滚珠丝杠702就能精确的控制滑块704的位移,并保证其位移误差<0.01毫米;所述滚动块705滑配合装配在精密直线导轨706上,所述滑块704与滚动块705固定连接,以保证滑块704移动的直线性,在全行程上滑块704移动的直线性误差<0.01毫米;所述连杆707为两根,所述连杆707的一端对称的可旋转地固定在滑块705两侧,固定方式可以在滑块705的两侧设销轴,在连杆上设销孔,当然在滑块705的两侧设销孔,在连杆上设销轴也可行;所述数控回转轴505侧壁设有曲柄507,所述

两根连杆707的另一端对称的可旋转地固定在曲柄507上；在理论上，曲柄滑块机构属于平面力系。但实际上它是不可能在一个平面内实现的，机构的传动轴都必须有一定的长度，以便将一个零件上的力传递给另一个零件，而这两个零件是不可能在一个平面内的，于是便产生了附加力矩，它对机构的性能有害无益，本专利采用双连杆707设计：在滑块704的两侧各有一个销轴，分别与连杆707销孔连接，消除了滚珠螺母703和连杆707间的倾斜力矩；在此同时曲柄507的两侧也对称的设有两个销轴，使曲柄507能同时承受两个连杆707的作用力，消除了连杆707和曲柄507间的倾斜力矩。只要能保证两个连杆707的一致性，机构中有害的力和力矩将被消除；所述修整滑座502为空心框架结构，所述数控回转轴驱动装置700都设置在修整滑座502的空心框架内，其中所述精密直线导轨706直接固定在修整滑座502空心框架的内壁上；所述修整装置底座501上设有用于驱动修整滑座502、修整转盘503、修整轮504在Y向修整导轨506上滑动的丝杠508和为该丝杠508提供动力的伺服电机509。

[0057] 本实施例中用于驱动修整装置旋转的数控回转轴驱动装置的工作原理如下：

[0058] 当伺服电机701收到旋转信号后，驱动滚珠丝杠702旋转，旋转的滚珠丝杠702驱动滚珠螺母703沿滚珠丝杠702做直线运动，滚珠螺母703带动滑块704，滑块704带动滚动快705在精密直线导轨706上精确移动；旋转固定在滑块704上的连杆707跟随滑块704一起移动，推动曲柄507，曲柄507带动数控回转轴505旋转。

[0059] 为进一步改进的实施例：数控回转轴驱动装置700可以直接为固定设置在修整滑座502空心框架内的伺服电机；该伺服电机的驱动(即转动)输出端直接与所述数控回转轴505连接，从而带动修整转盘503旋转。

[0060] 本发明的工作原理如下：

[0061] 当使用本发明的装置在磨削直(斜)齿轮时，将齿轮工件放置在工件回转部300上，使得齿轮工件与工件回转部300同轴心，必要时可以通过伺服电机604和副立柱丝杠603驱动锥形顶尖602顶住齿轮工件的中心，防止齿轮工件滑动；

[0062] 通过数控系统同时调整磨削转盘402和修整装置500(即修整转盘503)的角度，使得磨削砂轮403与斜齿轮工件需要磨削的角度一致，开动动力磨削工件；磨削一定数量同样的斜齿轮后，需要对磨削砂轮403进行修整时，仅需将磨削砂轮403沿Z向滚动导轨201移动到修整装置500可以修整的位置进行砂轮修整即可；修整完毕后，磨削砂轮403沿Z向滚动导轨201移动至磨削斜齿轮工件的位置，继续磨削斜齿轮。

[0063] 在整个修整过程中，因为磨削转盘402和修整转盘503通过数控系统同步旋转，因此无需转动磨削转盘402的角度以达到要修整的位置，从而达到了本发明的有益技术效果。

[0064] 本文中所采用的描述方位的词语“上”、“下”、“左”、“右”等均是为了说明的方便基于附图中图面所示的方位而言的，在实际装置中这些方位可能由于装置的摆放方式而有所不同。

[0065] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

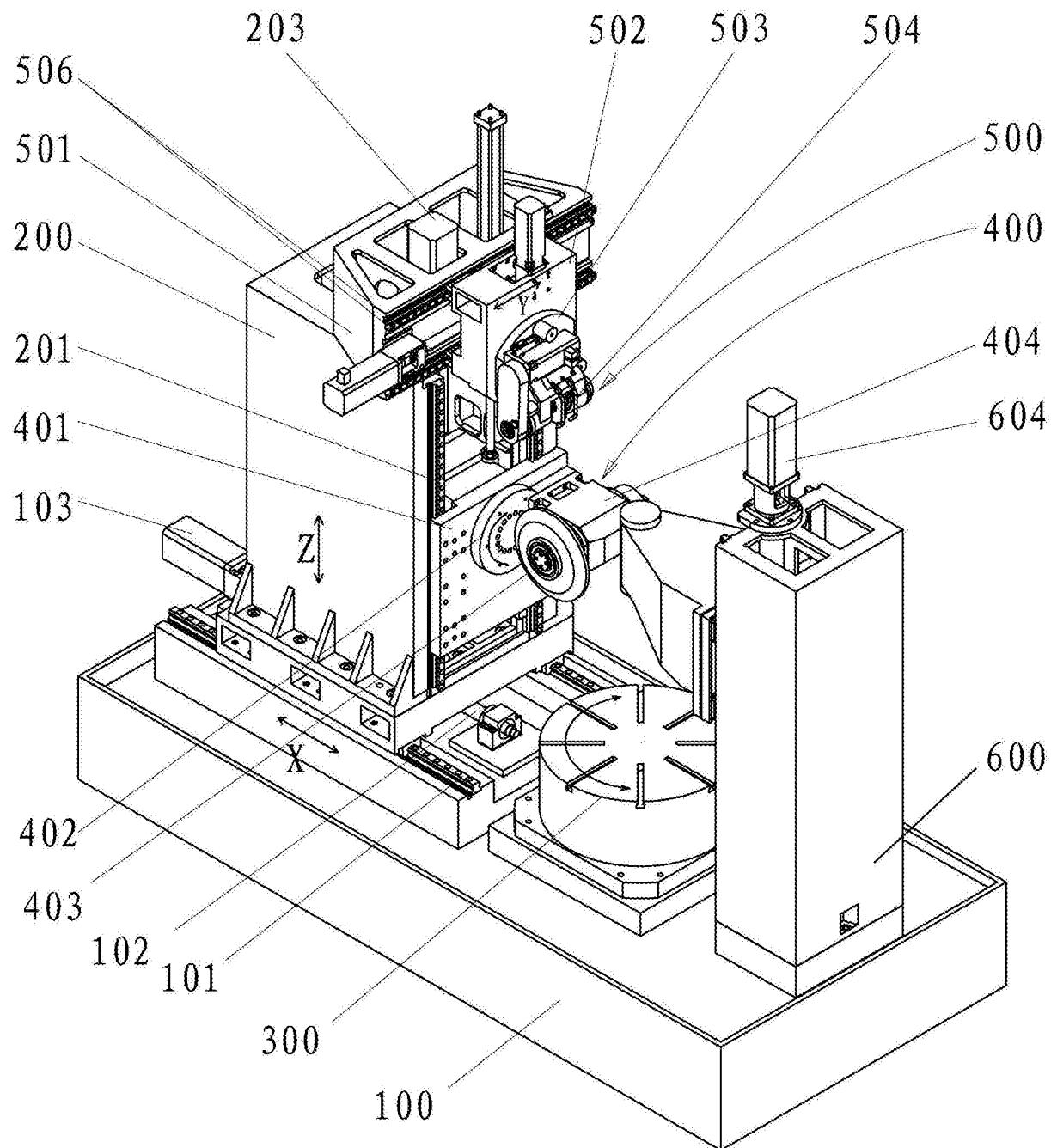


图1

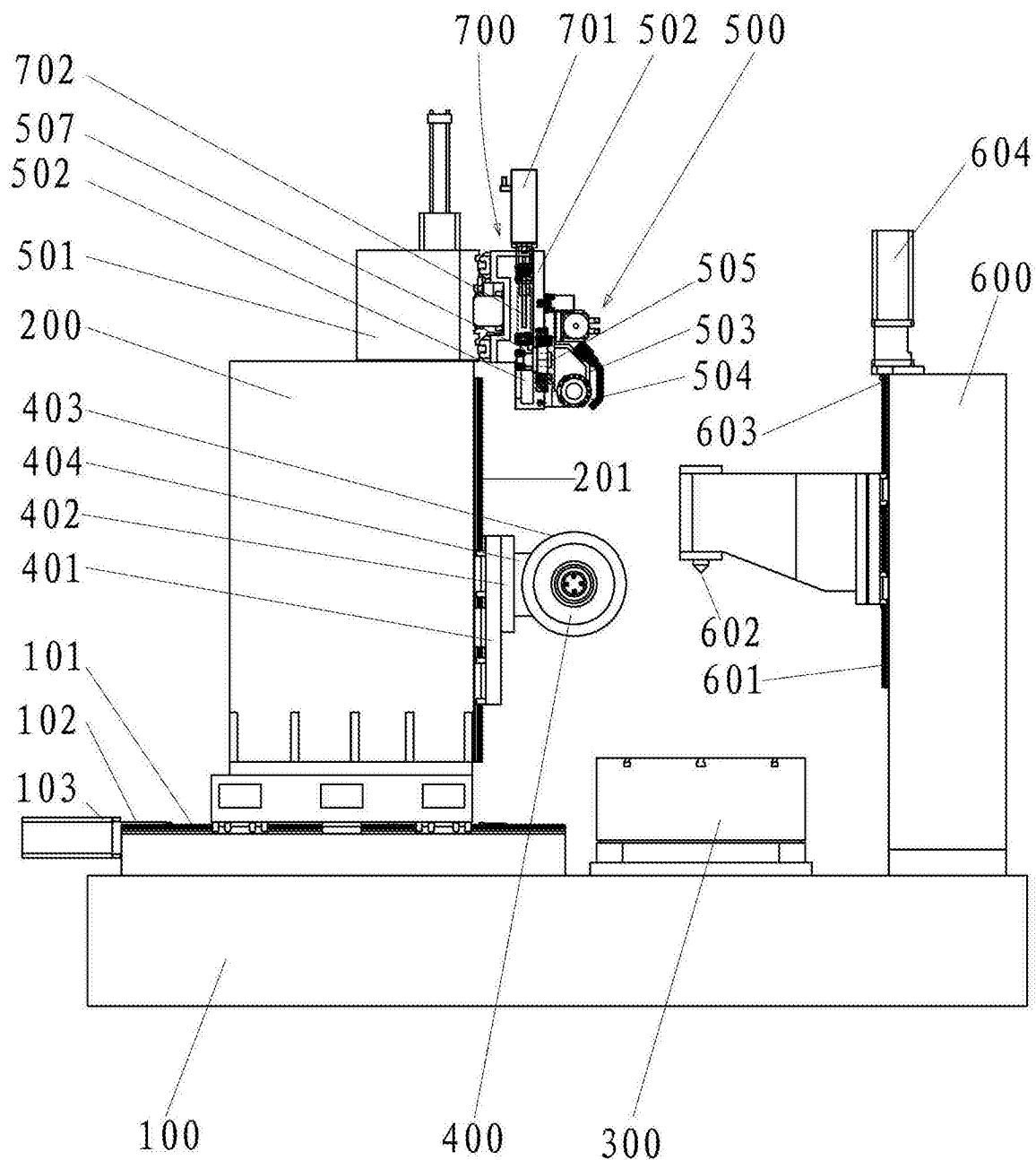


图2

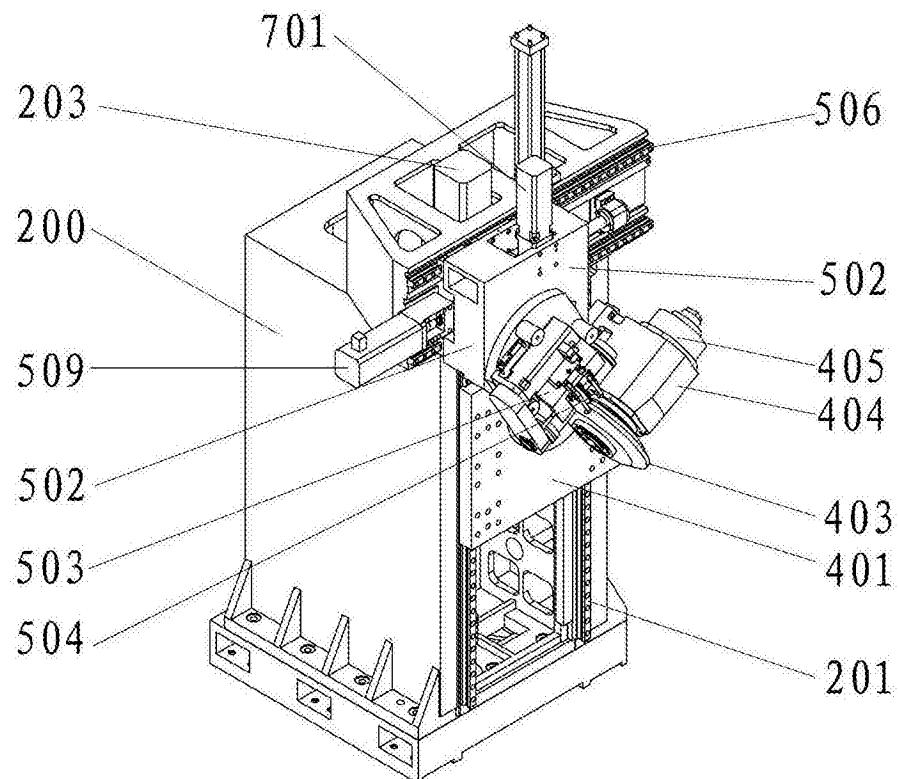


图3

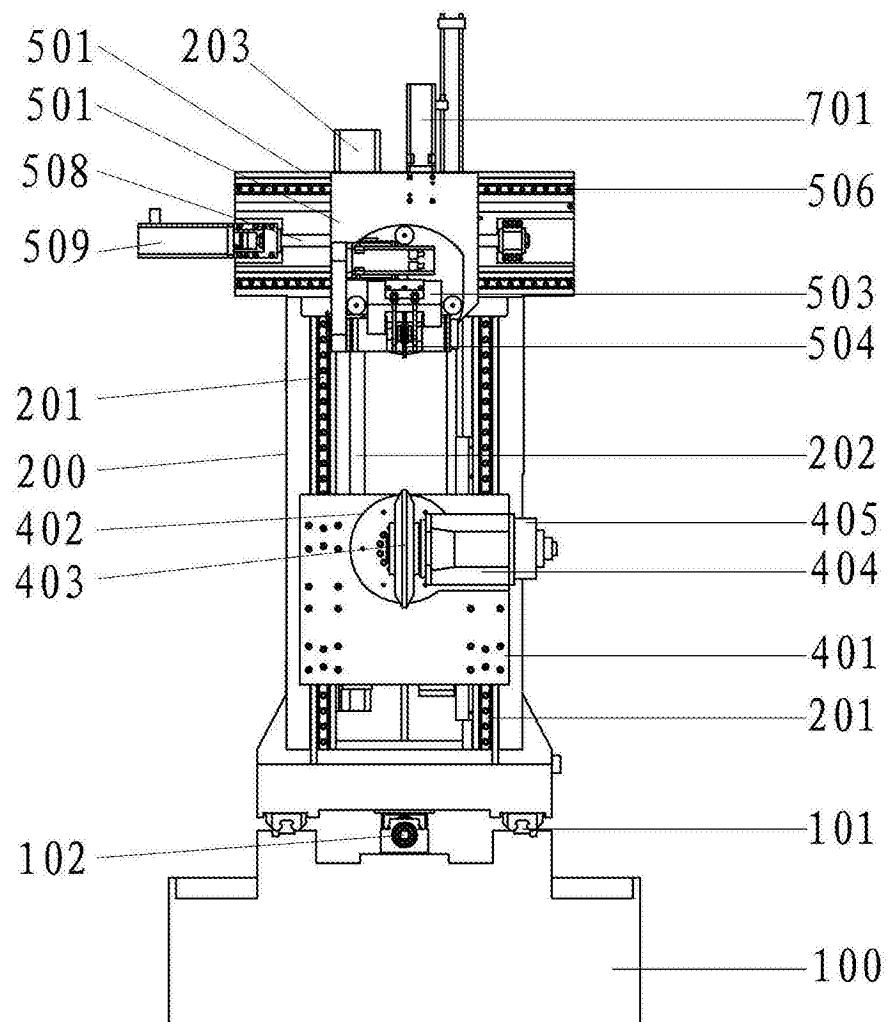


图4

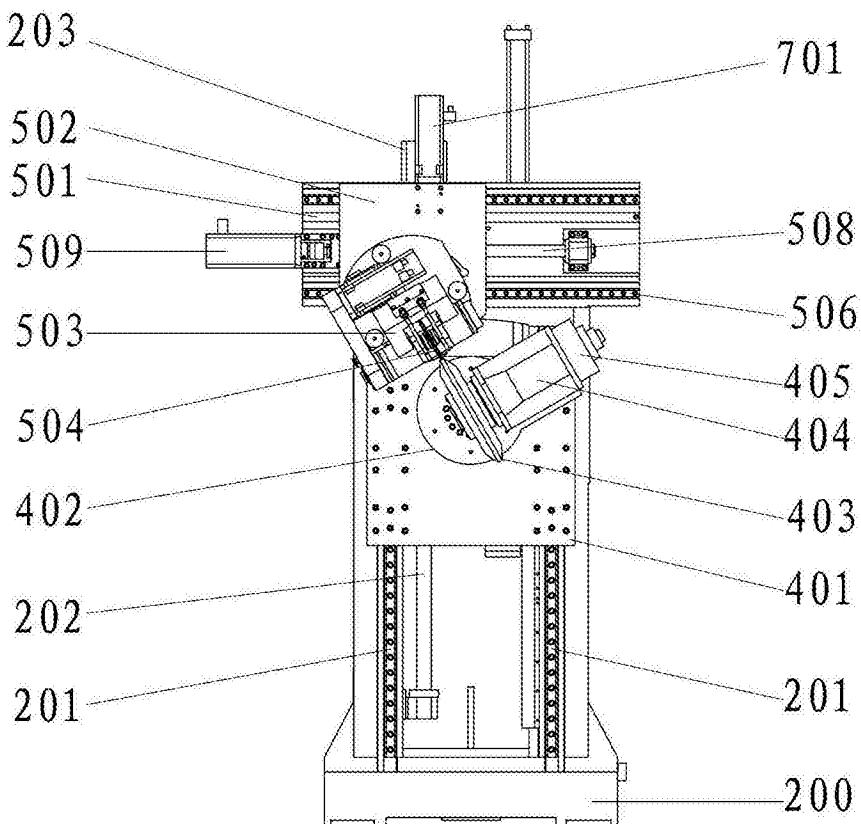


图5

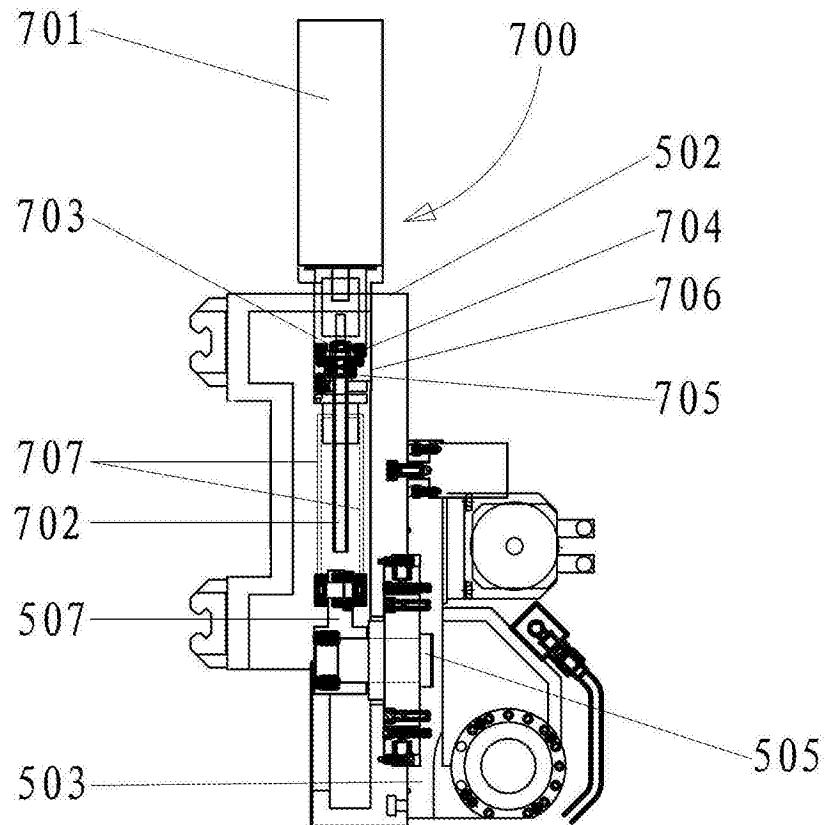


图6

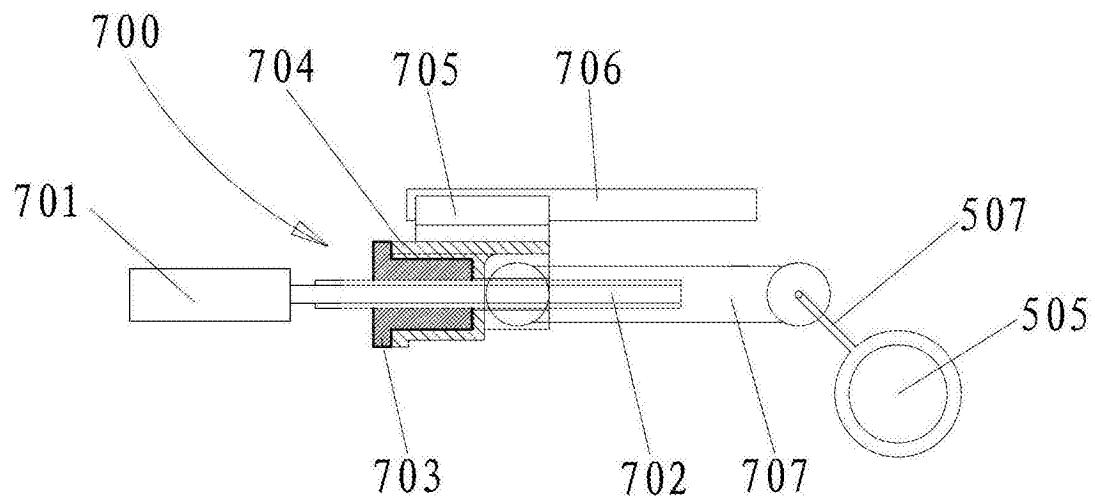


图7

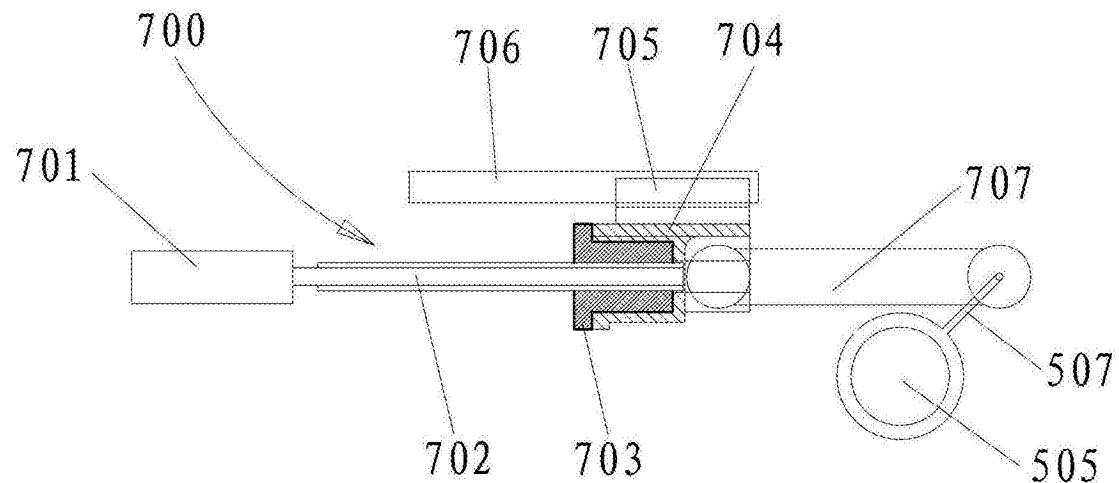


图8